

토머스 쿤, 『코페르니쿠스 혁명』, 2장과 5장 중에서.

과학적 믿음의 구조 (2장의 결론)

... 경제적이고, 생산적이고, 우주론적으로 만족스럽다는 이유로 신봉되었던 개념 체계는 중국에 관찰과 양립 불가능한 결과를 낳는다. 그러면 믿음은 굴복해야 하고 새로운 이론이 채택되어야 한다. 이후 그 과정은 처음부터 다시 시작된다. 이는 유용한 밑그림으로, 왜냐하면 이론과 관찰의 양립 불가능성은 과학에서 나타나는 모든 혁명의 궁극적 원천이기 때문이다. 그러나 역사적으로 혁명의 과정은 그 논리적 밑그림이 제시한 것처럼 단순했던 적이 한 번도 없었으며 그럴 수도 없었다. 이미 보기 시작했듯이, 관찰은 개념 체계와 **완전히** 양립 불가능했던 적이 한 번도 없다.

코페르니쿠스에게 행성들의 행동은 2구체 우주와 양립 불가능했다. 그는 점점 더 많은 원을 추가하고 있는 그의 선배들이 단지 프톨레마이오스 체계를 관찰과 억지로 일치시키기 위해 프톨레마이오스 체계를 때우고 늘이고 있을 뿐이라고 느꼈으며, 그는 그러한 땀질과 잡아 늘이는 일이 필요하다는 바로 그 점이 근본적으로 새로운 접근이 반드시 필요하다는 분명한 증거라고 믿었다. 그러나 정확히 똑같은 종류의 기구와 관찰을 사용했던 코페르니쿠스의 선배들은 똑같은 상황을 전혀 다르게 평가했었다. 코페르니쿠스에게 잡아 늘이기와 땀질이었던 것은 그들에게 예전에 원래 지구와 별들을 위해 설계되었던 2구체 우주에 태양의 운동을 포함시키는 데 사용되었던 과정과 거의 마찬가지로 적응과 확장의 자연스러운 과정이었다. 코페르니쿠스의 선배들은 그 체계가 중국에 작동하게 될 것이라는 것을 조금도 의심하지 않았다.

요컨대, 개념 체계가 관찰과 화해 불가능한 충돌을 겪고 있는 것 같을 때 과학자들은 그 개념 체계를 의심의 여지없이 정말로 버리지만, 논리적 양립 불가능성에 대한 강조는 중대한 문제를 감춰버린다. 일시적인 불일치로 보이는 것을 피할 수 없는 충돌로 변화시키는 것은 무엇인가? 한 세대는 섬세하고, 유연하고, 복잡한 것으로 감탄하며 묘사하는 개념 체계가 어떻게 이후 세대에게는 단지 불분명하고, 모호하고, 번거로운 것이 될 수 있는가? 과학자들은 왜 불일치에도 불구하고 이론을 고수하며, 그들은 왜 그동안 고수해왔던 이론을 포기하는가? ...

점진적인 혁명 (5장의 결론)

코페르니쿠스는 지구의 운동에 기초한 천문학적 체계를 처음으로 완전하게 발전시켰기 때문에, 그는 종종 최초의 근대적 천문학자로 일컬어진다. 그러나 《천구의 회전에 관하여》의 본문이 보여주듯이, 그를 최후의 프톨레마이오스 천문학자로 부르는 것도 똑같은 설득력을 가질 수 있다. ... 코페르니쿠스가 프톨레마이오스 전통과 결별한 것은 지구의 위치와 운동에 관한 부분뿐이다. 그의 천문학이 장착된 우주론적 틀, 지상계와 천상계에 대한 그의 물리학, 심지어 그가 자신의 체계가 적절한 예측을 제공하도록 만들기 위해 사용했던 수학적 장치들까지 모두 고대와 중세의 과학자들에 의해 확립된 전통에 속해 있다.

역사가들은 종종 코페르니쿠스가 진정 최후의 고대 천문학자인지 최초의 근대 천문학자인지를 두고 격렬한 논쟁을 벌이기도 했지만, 이 논쟁은 원리상 이치에 맞지 않는다. 코페르니쿠스는 고대 천문학자도 근대 천문학자도 아닌 르네상스 천문학자로, 그의 연구 속에서 두 전통은 결합되어 있다. 그의 연구가 진정 고대적인지 근대적인지 묻는 것은 딱 한군데를 제외하면 대부분 직선인 도로 위에서 커브 구간이 그곳 앞부분의 도로에 속하는지 그곳의 뒷부분에 속하는지를 묻는 것과 같다. 커브 구간에서는 양쪽의 도로가 모두 보이고, 그 연속성이 분명해 보인다. 그러나 커브 앞부분의 지점에서 보면 도로는 커브까지 직선으로 가다가 사라지는 것처럼 보이고, 그 커브는 직선 도로의 종착지처럼 보인다. 그리고 커브 뒷부분의 지점에서 보면, 그 도로는 그 도로가 계속 직선으로 달려온 커브에서

시작하는 것처럼 보인다. 커브는 양쪽에 모두 똑같이 포함되어 있거나, 아니면 양쪽 어디에도 포함되어 있지 않다. 그곳은 도로의 진행 방향의 전환점이 된다. 마치 《천구의 회전에 관하여》가 천문학적 사고의 발전에서 방향 전환을 이룬 것처럼 말이다.

... 과학의 근본적인 개념들의 주된 격변들은 점진적으로 일어난다. 한 개인의 연구는 그러한 개념적 혁명에서 아주 돋보이는 역할을 할 수도 있지만, 만약 그렇다면, 그 연구가 그러한 명성을 얻는 것은 그 연구가 《천구의 회전에 관하여》처럼 과학에 새로운 문제를 제공하는 작은 혁신을 통해 혁명을 착수시킨 연구이거나 아니면 뉴턴의 《프린키피아》처럼 많은 원천들로부터 나온 개념들을 통합하여 혁명을 종식시킨 연구이기 때문이다. 한 개인이 만들어낼 수 있는 혁신의 정도는 필연적으로 제한되어 있는데, 왜냐하면 각 개인은 자신의 연구에 그가 전통적인 교육을 통해 얻은 도구들을 사용해야 하고 그는 자신의 생애 동안 그것들을 모두 바꿀 수 없기 때문이다. 따라서 ... 우리가 부조화스러운 것으로 지적인 《천구의 회전에 관하여》의 요소들 중 대다수는 사실 전혀 부조화스러운 것이 아닌 것처럼 보인다. 《천구의 회전에 관하여》는 혁명에 그 이름을 준 연구 속에서 코페르니쿠스 혁명 전체를 발견하길 기대한 사람들에게만 부조화스럽게 보일 뿐이며, 그러한 기대는 새로운 과학적 사고방식이 만들어지는 방식에 대한 오해에 기인한다. 《천구의 회전에 관하여》의 한계는 혁명을 야기한 모든 연구의 본질적이면서 전형적인 특징으로 간주되는 것이 나올 것이다.

《천구의 회전에 관하여》에서 부조화스럽게 보이는 대부분은 그 저자의 개성을 반영하며, 코페르니쿠스의 개성은 천문학의 발전에서 차지하는 그의 중대한 역할에 완전히 적합해 보인다. 코페르니쿠스는 섬세한 전문가였다. 그는 우주론을 희생하더라도 행성들에 관한 수학적 문제를 강조했던 되살아난 헬레니즘 수리 천문학 전통에 속해 있었다. 그의 헬레니즘 전통의 선배들에게 주전원의 물리적 부조화는 프톨레마이오스 체계의 중요한 약점이 아니었고, 코페르니쿠스는 그가 움직이는 지구와 그것만 제외하면 전통적인 우주 사이의 부조화를 알아차리지 못했을 때 우주론적 세부사항에 비슷한 무관심을 보였다. 그에게는 수학적 천문학적 세부사항이 먼저였고, 그는 그의 시선을 하늘의 수학적 조화에만 초점을 맞추게 한 눈가리개를 쓰고 있었다. 그의 전문성을 공유하지 않았던 누구에게도 우주에 대한 코페르니쿠스의 견해는 편협해 보였고 그의 가치관은 왜곡되어 보였다.

그러나 하늘에 대한 과도한 관심과 왜곡된 가치관은 천문학과 우주론의 혁명을 착수시킨 인간의 본질적인 특징들일지 모른다. 코페르니쿠스의 시선을 하늘에만 제한시킨 눈가리개들은 적절한 역할을 수행했던 것일 수도 있다. 그 눈가리개들은 천문학적 예측에서의 작은 정도의 불일치에도 그를 너무나 심란하게 만들었기에, 그것을 해결하려고 노력하는 도중에 그는 우주론적 이단인 지구의 운동을 끌어안을 수 있었다. 그 눈가리개들은 그가 기하학적 조화에 너무나 집착하도록 만들었기 때문에, 그는 지구의 운동을 떠오르게 해준 문제들을 그것이 해결하는 데 실패했을 때조차 그것의 조화만을 위해 자신의 이단적 생각을 고집할 수 있었다. 그리고 그 눈가리개들은 코페르니쿠스보다 덜 제한된 시각을 가진 사람들에게는 그의 혁신을 터무니없는 것으로 거부하게 만들었던 그의 혁신에 따른 비천문학적 귀결들을 회피할 수 있도록 도와주었다.

무엇보다도, 천체 운동에 대한 코페르니쿠스의 전념은 지구의 운동에 따른 수학적 귀결들을 탐구하고 하늘에 대한 기존 지식에 그 귀결들을 맞추는 그 엄청난 상제한 작업의 원인이다. 그 상세한 전문적 연구는 코페르니쿠스의 진정한 기여이다. 코페르니쿠스 이전에도 이후에도 그보다 급진적인 우주론자들은 있었다. 즉 커다란 붓질로 무한한 다양체 우주를 스케치한 사람들은 있었다. 그러나 그들 중 어느 누구도 《천구의 회전에 관하여》의 2권 이후 권들과 같은 연구를 만들어내지 않았으며, 새로운 천문학적 전통을 착수시킨 견실한 토대를 제공한 것은 바로 움직이는 지구로부터 천문학자의 일이 이루어질 수 있으며 보다 더 조화롭게 이루어질 수 있다는 것을 처음으로 보인 이 책들이다. 코페르니쿠스의 우주론적인 제1권만 나왔다면, 코페르니쿠스 혁명은 다른 누군가의 이름으로 알려졌을지 모르며 아마도 그랬을 것이다. (끝)